Over een Centrum Oculo-spinale.

Over een
Centrum Oculo-spinale.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde,

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Dr. M. Th. HOUTSMA,

Hoogleeraar in de Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

tegen de bedenkingen van de Faculteit der Geneeskunde

TE VERDEDIGEN

op Donderdag 23 April 1896, des namiddags ten 3 ure,

DOOR

GERARDUS WILHELMUS MARIE HOEBEN,

ARTS,

geboren te BREDA.

NIJMEGEN. – W. FELLINGA. – 1896.

Aan mijne Bruid.

Gaarne maak ik van deze gelegenheid gebruik om u Hoogleeraren en Lectoren der medische Faculteit mijn hartelijken dank te brengen voor het onderwijs, dat ik gedurende mijn verblijf aan de Academie van u mocht genieten.

In het bijzonder wensch ik u Hooggeleerde Winkler, *Hooggeachte Promotor te bedanken voor de krachtdadige hulp en den zeer gewaardeerden steun, welke gij mij bij de samenstelling van dit proefschrift verleend hebt. De blijken van vriendschap in deze dagen van u ondervonden, zal ik steeds ten zeerste apprecieeren.*

Ook u, Hooggeleerde Spronck *zij mijn beste dank gebracht voor de vriendschappelijke wijze, waarop gij mij steeds bij mijne studies voorgelicht en bijgestaan hebt.*

Ten slotte vinde hier een woord van dankbare herinnering aan de nagedachtenis der Hoogleeraren Van Goudoever *en* Salzer, *bij wie ik het voorrecht had gedurende korteren en langeren tijd assistent te zijn, zijn plaats.*

INHOUD.

Inleiding.

Dr. Roebroeck [1]) heeft in zijn academisch proefschrift een onderzoek ingesteld naar den loop der pupilverwijdende vezels in den Nervus sympathicus.

Op grond van zorgvuldige experimenten, meende hij gerechtigd te zijn tot het ontwerpen van een schema, waarin hij den loop van die zenuwen bij het konijn afbeeldde.

In dit schema, op plaat IV van zijn proefschrift weergegeven, neemt hij aan dat de pupilverwijdende vezels hoog, in de buurt van den Aquaeductus Sylvii ontspringen, dat zij zonder onderbreking in het ruggemerg het centrale zenuwstelsel verlaten door den zevenden en achtsten voorsten halswortel en door den eersten en tweeden voorsten borstwortel.

Zij zouden dan verder door het ganglion thoracicum primum en het ganglion infimum colli

[1]) M. H. M. Roebroeck. Het ganglion supremum colli Nervi sympathici. Diss. Inaug. Utrecht. 1895.

zonder onderbreking heengaan en hun loop in de halsstreng van den N. sympathicus vervolgen om in het ganglion supremum colli Nervi sympathici een voorloopig einde te vinden.

Vervolgens zouden zij zich werpen in den Nervus trigeminus, dezen langs de N. N. ciliares longi weder verlaten om den musculus dilatator pupillae in het corpus ciliare te innerveeren.

ROEBROECK wees er op, dat de doorsnijdings- en prikkelings-experimenten aan het ruggemerg door een aantal nauwkeurige waarnemers verricht, niet afdoende het bestaan van een centrum cilio-spinale inferius hadden bewezen. Het zal onnoodig zijn de uitvoerige litteratuur over dit onderwerp hier wederom te herhalen.

Alleen moet ik er aan herinneren, dat ROEBROECK er melding van maakt, hoe in den allerjongsten tijd door STEIL [1]) en LANGENDORFF [2]) een argument voor het bestaan van een centrum cilio-spinale inferius is aangevoerd, dat meer bewijskracht heeft, dan de elkander tegensprekende resultaten der experimenten, vroeger aan het ruggemerg verricht. Deze onderzoekers doorsneden met zorgvuldigheid het ruggemerg, boven de plaats waar zij zulk een centrum cilio-spinale mochten vermoeden en constateerden na eenigen tijd (19 dagen), dat de electrische prikkeling van de halsstreng van den N. sympathicus nog altijd met pupilverwijding beantwoord werd.

---

[1]) STEIL. Ueber den spinalen Ursprung des Halssympathicus Pflüger's Archiv für Physiologie. Bd LVIII S. 155. 1895.

[2]) O. LANGENDORFF. Zusatz zur vorhergehenden Abhandlung. Ibidem S. 165.

Als de pupilverwijdende vezelen, zonder onderbreking door het ruggemerg heengingen, dan had men een ander resultaat mogen verwachten.

Budge [1]) toch had al geleerd dat na doorsnijding van de halsstreng onder het bovenste halsganglion, het capitale stuk van den N. sympathicus de electrische prikkelbaarheid reeds negen dagen na deze operatie verloren had. Eerst het ganglion supremum beantwoordde dan weder de electrische prikkeling met pupilverwijding. Indien het derhalve juist was dat de pupilverwijdende vezelen zonder onderbreking in het onderste halsmerg naar de middenhersenen gingen, dan mocht als resultaat der doorsnijding van het bovenste halsmerg verwacht worden: opheffing der electrische prikkelbaarheid der pupilverwijdende vezelen in de halsstreng van den N. sympathicus, tenminste wanneer aangenomen mocht worden dat die vezels het ganglion supremum thoracicum, en het ganglion infimum colli zonder onderbreking passeerden.

Dat in deze ganglia eene onderbreking zou plaats hebben, was echter niet waarschijnlijk, omdat de uitwerking van vergiften op de bovenste en onderste ganglia van den halssympathicus, ten opzichte van de pupilverwijding niet dezelfde was. Druppelde Langleij [2]) eene slappe oplossing van nicotine (6 m. Gr. ongeveer) op het bovenste halsganglion, dan verloor dit tijdelijk zijn functie en beantwoordde de prikkeling niet meer met pupilverwijding;

---

[1]) Budge. Die Bewegung der Iris. Braunschweig. 1855.

[2]) J. N. Langleij and H. K. Anderson. On the mechanism of the movement of the iris. Journal of physiology. Vol. XIII. p. 460.

druppelde hij daarentegen diezelfde oplossing op de onderste ganglia, dan bleef (wanneer een zekere concentratie-graad, waarbij ook de sympathicus-vezels doodgingen niet werd overschreden) de pupilverwijding na electrische prikkeling bestaan.

Steil en Langendorff mochten dus bij dezen stand onzer kennis met recht het bestaan van een centrum cilio-spinale volgens Budge waarschijnlijk achten, en als dit het geval was dan moest zulk een centrum langs anatomischen weg kunnen worden aangetoond.

Prof. Winkler meende, dat de mogelijkheid om dit centrum bij konijnen aan te toonen, bestond. Als men bij het pas geboren konijn het oog enucleeerde, en het ruggemerg bij ditzelfde dier, als het volwassen geworden was onderzocht, dan bestond de mogelijkheid dat zulk een centrum in het ruggemerg tot atrophie zou kunnen worden gebracht.

Ik heb de uitnoodiging van Prof. Winkler om deze mogelijkheid na te gaan gaarne aangenomen. De resultaten van dit onderzoek zal ik in de volgende bladzijden neerleggen.

Ik achtte het dus denkbaar dat Gudden's [1] methode van werken op deze vraag met vrucht zou kunnen worden toegepast. Daar ik het schema van Roebroeck voor een oogenblik tot uitgangspunt van mijn onderzoekingen nam, mocht ik mij de vraag voorleggen, of als het oog kort na de geboorte verwijderd was, de door Roebroeck aangenomen groepen van neuronen werkelijk te gronde

---

[1]) von Gudden. Gesammelte Abhandlungen.

gingen, op de wijze zooals het door dit schema zou worden geeischt.

Ik moet er dus aan herinneren, dat ROEBROECK op voetspoor van andere onderzoekers, twee systemen van sympathische vezelen voor het oog aanneemt. Beide kunnen als directe neuronen gelden.

Het eerste systeem, de pupilverwijdende vezels, ontspringen uit het ganglion supremum colli N. sympathici.

Dit feit meende ROEBROECK te hebben vastgesteld, deels door het straks genoemde experiment van BUDGE, deels door de zelfstandige waarneming, dat doorsnijding van de capitale uitloopers van dit ganglion, door eene atrophie van een deel der cellen, op eene bepaalde plaats in dat ganglion gevolgd werd. De directe pupilverwijdende neuronen ontsprongen dus, volgens ROEBROECK, niet uit het ruggemerg, maar uit het ganglion supremum colli.

Het tweede systeem, de vaatzenuwen, gingen door dat ganglion zonder onderbreking heen. ROEBROECK steunde zich daarbij op het onderzoek van GASKELL [1]) en op eigen waarneming.

Immers bij doorsnijding van de halsstreng gingen in dit ganglion de vezels, niet de cellen te gronde en atrophieerden de takjes naar den plexus caroticus. ROEBROECK liet in het midden, waar deze directe vasomotorische neuronen hun oorsprong mochten nemen.

Toetste ik nu deze onderstellingen aan de methode

---

[1]) GASKELL. Journal of Physiology. Vol. VII. p. 1.

van Gudden dan mocht ik verwachten, dat na de enucleatie van het oog bij het pasgeboren konijn de twee systemen dezer directe neuronen beiden geheel te gronde zouden gaan.

In het ganglion supremum colli N. sympathici zou men, naar analogie met hetgeen in den voorhoorn van het ruggemerg, na amputatie der ledematen plaats vond, de capitale cellengroep geatrophieerd mogen verwachten. Tevens was het dan nog zeer wel mogelijk, dat er ook veranderingen op een constante plaats in het ruggemerg zouden worden aangetroffen.

Mocht dit het geval zijn en het zal inderdaad blijken het geval te zijn, dan mocht men echter slechts van een oog-centrum in het ruggemerg spreken, zonder daarvan vooralsnog nog iets meer te kunnen zeggen. Want het werd door zulk een experiment nog geenszins beslist of de onder die omstandigheden plaats vindende atrophie in het ruggemerg, berustte op het te gronde gaan van directe, d.w.z. van het ruggemerg naar het oog loopende (vasomotorische) neuronen of op het te gronde gaan van indirecte neuronen. Want ook die, welke in het ganglion supremum colli N. sympathici, als indirecte pupilverwijdende neuronen zouden eindigen, konden evenzeer tot aan hun oorsprong (als hij bestond) in het ruggemerg te gronde gaan. Met andere woorden men wist dan nog niet of men met eene zoogenaamde *directe* of met eene zoogenaamde *indirecte* atrophie van neuronen in het ruggemerg te maken had.

Toonde men op bovengenoemde wijze een centrum

voor het oog in het ruggemerg aan, dan bleef de vraag dus onbeslist of men hierin een vasomotorisch of een pupilverwijdend centrum mocht zien. Toch zou men dan een schrede verder gekomen zijn.

In de volgende bladzijden stel ik mij voor om deze vragen te bespreken.

In de eerste plaats wensch ik derhalve een overzicht te geven van de wijze, waarop naar mijne meening, de atrophie-methode van GUDDEN bij het pasgeboren dier voor dergelijke onderzoekingen als de mijne mag worden gebruikt.

In de tweede plaats wensch ik de veranderingen te bespreken, welke het halsgedeelte van het ruggemerg ondergaat als kort na de geboorte van het konijn een oog wordt verwijderd, de halsstreng van den N. sympathicus wordt doorsneden of het ganglion supremum colli wordt weggenomen.

Eindelijk wensch ik de waarschijnlijkheid te betoogen dat de daarna waargenomen constante veranderingen in het ruggemerg meer wijzen op het bestaan van een vasomotorisch centrum daar ter plaatse dan op de aanwezigheid van een pupilverwijdend centrum voor het oog.

HOOFDSTUK I.

De nauwkeurige mikroskopische anatomie van het centrale zenuwstelsel bij het volwassen dier is ontoereikend gebleken om de vele vragen over de architectuur van dit stelsel op te lossen.

Op verschillende wijze heeft men beproefd om die leemten aan te vullen.

Veel is te danken aan de ontwikkelingsgeschiedenis, vooral nadat zij geleerd had, dat bijeenbehoorende neuronen ongeveer te gelijker tijd over hun geheele lengte de witte mergscheede verkregen. FLECHSIG's [1]) methode van onderzoek gaat uit van dit feit. De verschillende systemen in het centrale zenuwstelsel bereiken niet tegelijkertijd hun volledige ontwikkeling d.w.z., zij verkrijgen niet te gelijkertijd mergscheeden.

Deze methode heeft de kennis van het centrale zenuwstelsel veel verder gebracht, zij moet echter de vlag strijken voor een andere methode, welke de secundaire degeneratie of atrophie, die op de ver-

---

[1]) FLECHSIG. Die Leitungsbahnen etc. Leipzig 1875.

nieling van een deel der neuronen volgt, tot onderwerp van studie maakt.

De eerste kennis, dat pathologische processen in de hersenen op bepaalde plaats (capsula interna) gevolgd worden door constante veranderingen in de zijstrengen van het ruggemerg danken wij aan TÜRCK. [1]) Weinig feiten staan dan ook zoo goed vast als het feit, dat zoowel na experimenteelė verwoesting van de motorische zone in de hersenen of na doorsnijding der capsula interna, als na pathologische verandering dezer deelen, de pyramiden en hun voortzettingen in de voor- en zijstrengen van het ruggemerg ten gevolge van zoogenaamde secundaire degeneratie te gronde gaan. TÜRCK de grondvester van de leer der secundaire degeneraties werd op den voet gevolgd door CHARCOT [2]) en BOUCHARD, [3]) die nog scherper dan TÜRCK de constantie dezer secundaire veranderingen gebruikten om de normale architectuur van het centrale zenuwstelsel te ontwarren.

Sedert dien tijd zijn tallooze onderzoekingen verricht, die ten doel hadden de juiste plaats te bepalen, welke de systemen innemen als zij ten gevolge eener secundaire degeneratie veranderd zijn.

Werd het ruggemerg ten gevolge van een pathologisch proces op de dwarsche doorsnede vernield, en dit kwam herhaaldelijk voor, dan gaf dit aanleiding tot nauwkeurig onderzoek van het ruggemerg boven- en beneden de gelaedeerde plaats.

---

[1]) TÜRCK. Sitzungsberichte der Wiener Academie. Bd. VI en Bd. IX. 1851.

[2]) CHARCOT en TURNER. Compt. Rend. de la Soc. de Biol. 1852. p. 19. Verg. CHARCOT. Leçons sur les maladies du Syst. nerv. 1877.

[3]) BOUCHARD. Archives géner. de médecine. Serie VI. Bd. XI. 1866.

Men leerde centripetale of omhoogstijgende en centrifugale of neerdalende degeneraties kennen. Men ontwarde op deze wijze de achter- en zijstrengen van het ruggemerg.

Een nauwkeurig onderzoek van hetgeen in de periphere zenuw na hare doorsnijding gebeurde, leerde voorts al deze bevindingen naar waarde schatten. Het stuk dat peripheer van de doorsnijdingsplaats was gelegen onderging in dat geval bij warmbloedige dieren snel aantoonbare veranderingen, terwijl het centrale stuk, dat met de cellen verbonden gebleven was, volgens de toen vigeerende onderzoekingsmethoden onveranderd scheen te blijven.

Het gevolg dezer waarnemingen was de meer bepaalde voorstelling, die men zich maakte omtrent de beteekenis van zulk een secundaire degeneratie. Slechts de van zijn moedercel afgescheiden zenuwuitlooper degenereert secundair. De centripetale degeneraties zouden dus de uitdrukking van het feit zijn, dat uitloopers van meer peripheer gelegen moedercellen te gronde gingen. Omgekeerd werd in de centrifugale degeneratie het bewijs gezien, dat de oorsprong dezer uitloopers centraal was te zoeken.

Voor het eerst leerde men dus systemen van gelijksoortige zenuwuitloopers, die gezamenlijk te gronde gingen, kennen. Zoo leerde Waller [1]), dat de doorsnijding van den achterwortel gevolgd werd door een zich ver omhoog uitstrekkende centripetale degeneratie in de achterstreng, terwijl het aan het inter-

---

[1]) Waller. Müller's Archiv 1852.

vertebrale ganglion hangende wortelstuk evenals dit ganglion zelf geen merkbare verandering onderging.

Men spreekt algemeen van de studie van Waller's degeneratie als men de studie der secundaire degeneratie, zoowel met behulp van het experiment, als met de hulp der pathologische anatomie bedoelt.

Hoewel deze studie dus zeer belangrijke resultaten heeft afgeworpen, heeft het te recht als de geniaalste greep van Gudden gegolden, dat hij de studie der secundaire degeneratie *bij het pasgeboren dier* beproefde. Om dit mogelijk te maken exstirpeerde hij bij het pasgeboren dier zoowel periphere als centrale deelen van het zenuwstelsel. Eerst als het dier volwassen geworden was, onderzocht Gudden de veranderingen, welke eene zoodanige exstirpatie in het overgebleven zenuwstelsel te weeg had gebracht. In een statige reeks van onderzoekingen heeft deze voortreffelijke waarnemer het resultaat van den arbeid van zijn leven neergelegd.

Ten deele bleken zijn resultaten in overeenstemming te zijn met die welke aan de hand der secundaire degeneratie waren verkregen. Slechts in zooverre was er een constant verschil tusschen beide methoden, als begrijpelijkerwijze de vezels, welke bij het pasgeboren dier waren vernield totaal verdwenen, soms zonder spoor na te laten.

Was bijv. bij een dier, kort na de geboorte een der hemispheeren der groote hersenen weggenomen, dan werd dit experiment beantwoord met eene volkomen verdwijning derzelfde pyramiden-systemen, welke bij het volwassen dier degenereerden.

Maar in andere opzichten weken de resultaten van GUDDEN af van hetgeen de leer der secundaire degeneratie zou hebben doen verwachten. In de eerste plaats bleek het, dat het aan de moedercellen hangende stuk der zenuw, het centrale stuk dus, hetwelk bij het volwassen dier volgens WALLER's beroemde wet onveranderd bleef, bij het pasgeboren dier wel degelijk veranderde.

Het bleek dat ook de moedercellen zelf te niet gingen, als het periphere stuk dier cellen kort na de geboorte vernietigd was. Zoo gelukte het bijv. GUDDEN om langs dien weg een inzicht te krijgen in den oorsprong van eenige zenuwen.

Lang was er strijd gevoerd over de kern, die in de knie van den N. facialis is gelegen. Hij (GUDDEN) beslechtte met een slag dien strijd. Rukte hij bij het pasgeboren dier den N. facialis uit, dan bleef deze kern geheel onveranderd, rukte hij daarentegen den N. abducens uit, dan ging deze kern volkomen te niet. Die kern was daarom de kern van den N. abducens.

Na het uittrekken van den Nervus facialis gingen daarentegen alle cellen eener meer zijdelings gelegen kern te gronde. Deze kern was de thans algemeen bekende facialis-kern.

Langs denzelfden weg wees GUDDEN de kern van den Nervus trochlearis zijn plaats aan, bewees hij dat de vezels van den N. oculomotorius uit kernen van beide zijden ontsprongen en leerde hij zelfs meerdere kernen onderscheiden in die lange kerngroep van den N. oculomotorius, welke met elkander deze groep opbouwen, en elk voor zich één spier

beheerschen. Na het wegnemen van deze spier bij het pasgeboren dier verloor alleen de daaraan beantwoordende kern in die kerngroep de cellen. Alle andere kernen daarin bleven ongedeerd.

Het was dus blijkens deze experimenten mogelijk dat ook de oorsprong van een neuron te gronde ging, als haar uitlooper vernield was.

Niet altijd echter was dit het geval. Hoewel aan het te niet gaan der cellen in de kernen van den N. facialis of N. abducens, na de uitrukking van deze zenuwen, geen rechtmatigen twijfel geoorloofd was, gebeurde dit in een aantal andere gevallen lang niet zoo duidelijk, ja, soms zelfs in het geheel niet. GUDDEN meende dat dit afhing van de impulsen, welke de cellen ook van andere zijden konden ontvangen.

Latere onderzoekers en vooral FOREL [1]) bewezen echter, dat de volledige ondergang van een neuron afhangt van de plaats, waar haar uitlooper vernield werd. Rukte deze onderzoeker den N. facialis uit, dicht bij zijn oorsprong dan verloor de kern dezer zenuw alle cellen, sneed hij hem aan het foramen styloïdeum door, dan werden zij wel is waar kleiner, maar zij verdwenen niet geheel. Zij werden des te kleiner naarmate de tijd verloopen tusschen doorsnijding en onderzoek langer had geduurd.

FOREL vergeleek de neuron op die gronden ook met een polyp, die men een stuk van een arm kan afsnijden, welke dan in meerdere of mindere mate weder aangroeit. Het afgesneden stuk mag echter niet al te groot zijn, want dan ging de geheele

---

[1]) FOREL. Archiv. f. Psych. Bd. XVIII. S. 162. 1887.

neuron te gronde. Eerst veel later gelukte het aan Nissl [1]) met nieuwere methoden aan te toonen, dat ook de cellichamen der volwassen neuronen reeds eenige dagen na de doorsnijding van hun uitloopers belangrijke veranderingen hebben ondergaan.

In andere richting waren echter Gudden's resultaten minder duidelijk. Wel had hij bewezen, dat een systeem van neuronen secundair volkomen atrophieerde als zijn oorsprong vernield was, wel had hij aangetoond, dat de cellichamen of de oorsprong der neuronen, d.w.z. de neuronen zelf, geheel te gronde gaan als de doorsnijding van het systeem lang te voren en dicht bij het cellichaam had plaats gehad, maar de invloed, welke de secundaire atrophie van een systeem op den oorsprong van een nieuw systeem uitoefende, was door zijn experimenten niet tot volle klaarheid gebracht.

Een dier, van af de geboorte zonder hemispheer der groote hersenen levend, dat dientengevolge tot volslagen atrophie der gelijkzijdige pyramide gedwongen was, bezat desniettemin in de zijhoornen van het ruggemerg in den regel niet veranderde groote multipolaire zenuwcellen, tenminste als het niet al te lang na de operatie werd onderzocht.

Gudden vermoedde daarom dat atrophie van een nieuw systeem, eene indirecte (tertiaire) atrophie dus, wel is waar voorkomen kan, maar inderdaad slechts dan voorkomt, als de oorsprong van dit nieuwe systeem uitsluitend geprikkeld werd door het primair vernielde. Ontving de kern van het

[1]) Nissl. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie. Bd. XVII. 1895. S. 1, en in tal van andere opstellen.

nieuwe systeem tevens impulsen van andere niet gelaedeerde kernen, dan volgde zulk eene indirecte atrophie niet, gelijk in het aangehaalde voorbeeld het geval was.

Met de betere techniek van kleuren van het centrale zenuwstelsel maakt men heden ten dage te recht eene scherpe scheiding tusschen atrophie van vezels en cellen in een kern. Gudden zelf had overigens voor de kernen van den N. opticus reeds zulk een scheiding gemaakt.

Het is duidelijk dat in het licht van onze tegenwoordige neuronenleer, de atrophie van een systeem, als zij volledig zal zijn, ook die der collateralen en eindboompjes verwachten laat.

Wanneer de atrophieerende eindboompjes hun einde vinden rondom de cellen van een kern, die als de oorsprong is aan te zien van een nieuw systeem, dan zal zich de atrophie in die kern op bijzondere wijze voordoen. De vezels in die kern zijn dan verdwenen, ten minste voor zoover deze vezels uit collateralen en eindboompjes van het geatrophieerde systeem zijn opgebouwd. Wanneer dus meerdere systemen hun collateralen of eindboompjes in één zelfde kern zenden, dan is het vezelverlies slechts partieel. In zulke gevallen brengt derhalve het meer of minder volkomen vezelverlies in een kern mede, dat de kern kleiner wordt en de cellen dichter bijeen zijn gelegen.

Een duidelijk voorbeeld tot staving dezer voorstelling vindt men bijv. in het corpus geniculatum laterale van het konijn. Na exstirpatie van het pasgeboren oog gaan in deze kern de vezels nage-

noeg geheel te gronde en komen de cellen dichter bijeen te liggen. Na exstirpatie van de hemisspheer bij het pasgeboren dier, gaan echter in diezelfde kern, al de cellen of te niet of atrophieeren in sterke mate. Van dit feit danken wij de kennis eveneens aan GUDDEN. In het eerste geval waren in het oog de moedercellen der neuronen voor die kern gelegen. In het tweede geval lagen in die kern de moedercellen voor de hersenschors.

De invloed die de atrophie van een neuron uitoefent op de neuronen, die daaraan grenzen, zal dus niet altijd dezelfde zijn. De naburige neuron mag immers beschouwd worden óf als een neuron, wiens eindboompjes de atrophieerende omspinnen, óf als een, die door de eindboompjes der atrophieerende neuron omsponnen wordt.

In het eerste geval mag men zeggen dat deze neuron de *voorafgaande*, in het laatste, dat zij de *volgende* van de atrophieerende neuron zal zijn. De richting, waarin de geleiding plaats vindt is in het eerste geval naar de atrophische neuron toe gericht, (komt van een voorafgaande neuron), in het tweede geval een hem verlatende (zij gaat naar de volgende neuron.)

De eerste invloed, die de atrophie van een uit gelijkwaardige neuronen bestaand systeem uitoefent op een daarop *volgende* naburige groep van neuronen (waarheen het in centripetale richting geleidt) is dus een atrophie van vezels in de kern, die als oorsprong der naburige groep wordt beschouwd.

De tweede invloed kan zijn een atrophie van de in die kern gelegen moedercellen der volgende groep — ten minste als die cellen geen impulsen van on-

gedeerde andere neuronen ontvangen. Hoe sterker derhalve het verlies van vezels in de naburige kern zal zijn, des te minder samenhang met ongedeerde neuronen en des te grooter zal de kans zijn, dat ook de cellen van deze kern veranderen.

Ook hiervan zijn duidelijke voorbeelden sedert Gudden bijeengebracht. Een tijdens de geboorte verkregen verwoesting van bijv. de linker hemispheer der groote hersenen bij een mensch, dwingt de vezels in den voet van den linker hersensteel tot atrophie en de schors-bruggebanen verdwijnen daarin nagenoeg geheel. In den pons Varoli vindt men dan de gelijkzijdige ventrale kernen kleiner. De vezels zijn bijna geheel daaruit verdwenen en de cellen liggen er dichter bijeen. Daarnevens zijn dan de cellen der ventrale kernen in den pons Varoli kleiner geworden en met hen zijn de gekruiste middelste kleine-hersenstelen in belangrijke mate geatrophieerd.

Op dergelijke wijze volgt op een bij de geboorte verkregen vernieling der motorische zone, bijv. van de linker hemispheer bij den mensch, volkomen te niet gaan der linker pyramide in het verlengde merg. In de zijhoornen van het ruggemerg vindt men dan matig vezelverlies. Zelfs wanneer er jaren sedert de laesie zijn voorbijgegaan vindt men nauwelijks eenige verkleining der cellen in den gekruisten zijhoorn, al is het bestaan van een geringe atrophie der voorste wortels niet geheel te ontkennen. Het onderste halsmerg, waaruit de voorste wortels voor de bovenste rechter extremiteit ontspringen, maakt hierop echter, volgens de Jong, eene uitzon-

dering. Daar is de atrophie van cellen en het vezelverlies veel duidelijker dan op eenige andere plaats in de rechter helft van het ruggemerg. De rechter bovenste extremiteit wordt dan ook het meest langs de pyramidenbaan, minder langs reflectorische wegen gebruikt, terwijl de onderste extremiteiten gewoonlijk reflectorisch gebruikt, behalve langs de pyramiden van veel meer kanten impulsen ontvangen.

De *volgende* neuron kan dus wel degelijk de gevolgen der atrophie harer nabuurcel ondervinden. Een indirecte en dan meestal onvolledige atrophie komt somwijlen daarin voor.

Is daarentegen de naburige neuronengroep als de *voorafgaande* ten opzichte van de gelaedeerde te beschouwen, dan schijnt het langer te duren voordat het tot zulk eene indirecte atrophie van die voorafgaande neuron komt. Zij vindt ten slotte na zeer lang bestaan van de primaire laesie plaats. Somwijlen is bij halfzijdig hemispherenverlies, in de jeugd verkregen, vastgesteld, dat zelfs de gekruiste intervertebrale gangliën kleiner geworden waren, en een zeer fraai voorbeeld deelt wederom de Jong [1]) in zijne dissertatie mede.

De slaapkwab was verwoest bij de geboorte. Van het ganglion geniculatum internum was nagenoeg niets over, cellen waren daarin in het geheel niet meer herkenbaar. De arm van deze kern naar het corpus quadrigeminum posterius was slechts als een uiterst smal bundeltje aanwezig. Het corpus

[1]) de Jong. Beschreibung eines Falles von Hemiatrophia Cerebri mit Atrophie der gekreuzten Kleinhirn-Hemisphäre. Diss. Inaug. Freiburg. 1895.

quadrigeminum posterius was kleiner, de cellen en de vezels waren daarin geatrophieerd.

De bundel die naar den lemniscus afwijkt, de lemniscus inferior dus, was nog altijd meer dan de helft kleiner dan die der andere zijde. Wel minder duidelijk was die indirecte atrophie zelfs tot in de gekruiste accessorische kern van den N. acusticus te vervolgen.

Het voorkomen van indirecte atrophie van voorafgaande neuronen mag dus evenmin worden betwijfeld. Zij kan zich zelfs uitstrekken langs een reeks van meerdere neuronen.

Deze indirecte atrophieën compliceeren Gudden's methode en zijn oorzaak dat het onder omstandigheden zeer moeielijk kan zijn om uit te maken welke beteekenis een waargenomen atrophie heeft. Men weet vooraf niet of een atrophische bundel een bundel is van neuronen, die getroffen op verren afstand der moedercel secundair of direct atrophieerden, of dat die bundel is opgebouwd uit tertiair of indirect geatrophieerde neuronen.

Deze moeielijkheid zal zich ook doen gevoelen bij de studie der atrophie, die zich na enucleatie van het oog in het ruggemerg voordoet.

HOOFDSTUK II.

Om de vraag na te gaan, welken invloed de enucleatie van het oog of de doorsnijding van den N. sympathicus op het ruggemerg uitoefent, werden de volgende praeparaten door Prof. Winkler welwillend te mijner beschikking gesteld:

A.

De ruggemergen van drie albino-konijnen uit één nest (nest I). Bij deze dieren waren kort na de geboorte de volgende operaties verricht:

Bij konijn 1. (geboren 6 Juni 1895, gestorven door verbloeding op 26 Aug. 1895, dus 79 dagen na de geboorte) is op 8 Juni 95 het linker oog geexstirpeerd. Het ruggemerg is in een geconcentreerde oplossing van sublimaat in 0.5°/₀ keukenzout geconserveerd. Daarna is het in water uitgespoeld en in Jodium-houdenden alcohol die langzamerhand tot 96% stijgt, bewaard.

Bij konijn 2. (geboren 6 Juni 1895, gestorven door verbloeding op 27 Aug. 1895) en bij konijn 3. (geboren 6 Juni '95, door verbloeding gestorven op 28 Aug. daaraanvolgend) zijn op denzelfden dag 8 Juni '95, het ganglion supremum colli N. sympathici aan de rechterzijde geexstirpeerd. 80 resp. 81 dagen na de geboorte wordt door de autopsie het gemis van dit rechter ganglion vastgesteld.

Beide ruggemergen worden gehard gedurende vier weken, in eene oplossing van kalium-bichromaat van 2%. Daarna worden zij in alcohol bewaard.

Behalve eene stellig geringe, maar toch niet geheel te betwisten atrophie van wortels aan de rechterzijde van het halsmerg, is er met het bloote oog niets bijzonders aan te zien.

B.

De ruggemergen van twee konijnen *a* en *b* uit één nest (nest III.) De geboorte dezer dieren vond plaats op 12 Aug. 1895. Op 19 Aug. heeft men bij konijn *a*. de beide N. N. sympathici over eene groote uitgestrektheid weggesneden. Konijn *b*. geldt als controle-dier.

Voor de operatie woog	kon. *a*.	kon. *b*.
19 Aug.	260 gr.	256 gr.
Na de operatie woog	kon. *a*.	kon. *b*.
22 Aug.	312 gr.	327 gr.
25 Aug.	374 „	412 „
29 Aug.	405 „	534 „
9 Sept.	513 „	683 „
12 Sept.	548 „	700 „

Beide konijnen werden op 29 Sept. door verbloeding gedood.

Beide ruggemergen, dus 40 dagen na de operatie of 48 dagen na de geboorte, worden gehard in een oplossing van 2% bichromas kalici. Daarna in alcohol. Met het bloote oog is niets bijzonders waar te nemen. Misschien is de vorm der halszwelling bij *a* eene eenigszins andere als bij *b*.

C.

De ruggemergen van een aantal konijnen uit één nest (nest II) dat uit 12 jongen bestond, en bij welke dieren kort na de geboorte op 23 Juni '95, een reeks verschillende operatiën waren verricht.

Bij twee konijnen (konijn 1 en 2) is kort na de geboorte het rechter oog verwijderd op 29 Juni 1895.

Konijn 1 wordt gedood op 19 Oct. 1895, dus 118 dagen na de geboorte.

Konijn 2 wordt gedood op 6 Dec. 1895, dus 166 dagen na de geboorte.

Het ruggemerg van konijn 1 werd in eene oplossing van bichromas kalici van 2 °/₀ gehard, en na harding in alcohol van 96 °/₀ overgebracht.

Dat van konijn 2 is in een geconcentreerde oplossing van sublimaat in 0.5 °/₀ keukenzout gehard, daarna uitgewasschen en in Jodium-houdenden alcohol van 96 °/₀ na langzamen overgang bewaard.

Bij twee andere konijnen (5 en 6) worden op 29 Juni 1895, dus 6 dagen na de geboorte de beide ganglia superiora colli Nervi sympathici uitgenomen. De dieren zijn op 3 Dec. 1895 dus 163 dagen, en op 1 Jan. 1896 dus 191 dagen, na de geboorte opgeofferd.

De beide ruggemergen werden in eene geconcentreerde solutie van sublimaat in 0.5 °/₀ keukenzout gehard en na uitwassching in Jodium-houdenden alcohol bewaard.

Voorts zijn uit hetzelfde nest een paar konijnen voor controle beschikbaar waaronder één (konijn 11) dat op den zelfden dag als konijn 5 wordt opgeofferd en als controle voor dit konijn dienst doet.

Er zijn dus te mijner beschikking een tamelijk groot aantal ruggemergen van dieren, bij welke kort na de geboorte eenzijdig óf één oog is geënucleerd, óf het ganglion supremum is vernield, óf beiderzijds de beide ganglia colli Nervi sympathici, óf de beide halsstrengen van deze zenuw zijn geexcideerd.

Ik heb dit materiaal op de volgende wijze gerangschikt:

EERSTE REEKS.

Twee ruggemergen van dieren, bij welke kort na de geboorte het ganglion supremum colli N. sympathici is uitgenomen.

Nest I. konijn 2. 80 }
Nest I. konijn 3. 81 } dagen na de geboorte gedood.

Beide ruggemergen zijn in een oplossing van chroomzure zouten gehard geworden.

TWEEDE REEKS.

Ruggemerg van een dier bij hetwelk kort na de geboorte de beide halsstrengen weggesneden zijn, en daarmeê ter vergelijking een ruggemerg van een dier uit hetzelfde nest.

Nest III. konijn *a*. 48 }
Nest III. konijn *b*. 48 } dagen na de geboorte gedood.

Beide ruggemergen zijn in eene oplossing van chroomzure zouten gehard.

DERDE REEKS.

Drie ruggemergen van konijnen bij welke kort na de geboorte het oog is geenucleëerd.

Nest I. konijn 1. 79 }
Nest II. konijn 1. 118 } dagen na de geboorte gedood.
Nest II. konijn 2. 166 }

Van deze ruggemergen zijn er twee in eene oplossing van sublimaat-keukenzout en één in een oplossing van chroomzure zouten (nest I. konijn 1) gehard.

VIERDE REEKS.

Een ruggemerg van een konijn, bij hetwelk 6 dagen na de geboorte beide bovenste halsganglia van den N. sympathicus zijn verwijderd, en ter controle een ruggemerg van een even oud konijn uit hetzelfde nest.

Nest II. konijn 5. 163 }
Nest II. konijn 11. 163 } dagen na de geboorte gedood.

Beide ruggemergen zijn in een solutie van sublimaat-keukenzout gehard.

Het beschikbare materiaal werd nu aan reeksen van doorsneden onderzocht.

Nadat de ruggemergen in absoluten alcohol waren

ontwaterd, werden zij door xylol heen in een oplossing van paraffine in xylol gebracht en vervolgens in paraffine ingesmolten. Daarna werden zij met de wrocking-mikrotoom in reeksen gesneden. Deze reeksen gingen in den regel van den oorsprong des negenden tot dien des vierden halswortels.

De doorsneden werden in terpentijn van paraffine bevrijd, daarna werd door absoluten alcohol de terpentijn verdreven. Ten slotte werden de doorsneden gekleurd.

De in chroom-zouten geharde praeparaten werden met carmijn, aniline-blue black, of volgens Weigert met haematoxyline-koperlak gekleurd. De in sublimaat geharde praeparaten werden met methyleenblauw in de warmte gekleurd. Als bytmiddel was Venetiaansche zeep toegevoegd. In alcoholhoudende anilineolie, werd de overmaat van kleurstof onttrokken, om volgens Nissl's methode de cellen te zien te krijgen.

Ten slotte werden de gekleurde doorsneden in alcohol ontwaterd, in xylol en in canada-balsem doorzichtig gemaakt en onderzocht.

EERSTE REEKS.

WAARNEMING I.

Beschrijving van het ruggemerg van een konijn (nest I. konijn 2.) dat op 6 Juni '95 geboren, 80 dagen na de exstirpatie van het rechter ganglion supremum colli N. sympathici heeft geleefd.

Ik bezit een reeks dwarsche doorsneden van dit in een oplossing van kalium-bichromaat van 2% gehard ruggemerg van af den oorsprong van den negenden tot dien van den vierden halswortel.

Reeds onder den oorsprong van den aehtsten halswortel valt in dit ruggemerg bij kleine vergrooting den eigenaardigen vorm van de rechter helft op. Deze is daar ter plaatse in het algemeen iets kleiner dan de linker helft.

Gelijk echter in Plaat I. fig. 2 zichtbaar is, is de meest in het oog vallende verandering te danken aan de verkleining van de rechter voorstreng. De voorstreng is namelijk aan de rechterzijde veel minder sterk ontwikkeld dan die der linkerzijde. Dientengevolge gaapt de fissura anterior en is zíj naar de rechterzijde toe gebogen. Die inbuiging is vooral duidelijk in het middelste derde gedeelte van den medialen rand van de voorstreng. Daardoor krijgt deze rand een eigenaardige gedaante, welke in de figuur zichtbaar is.

Daarnevens vindt men de rechter voorhoorn, die duidelijk kleiner is dan de linker langs den medialen rand, op eigenaardige wijze begrensd. De rechter hoorn schijnt meer horizontaal te staan dan de linker. Het bovenste stuk van het staande been der H-vormige figuur, waarmede men gewoon is de grijze stof in het ruggemerg te vergelijken, is aan de rechterzijde naar buiten toe neërgeslagen, en de mediale rand van dien voorhoorn wordt nog meer sprekend wegens den ventraal sterk concaven bocht dien hij beschrijft. Met het bloote oog is aan deze bijzonderheid (over de geheele lengte van het halsmerg heen) van den medialen rand van den rechter voorhoorn de geopéreerde zijde gemakkelijk te herkennen. Overigens is de geheele rechterhelft, grijze stof zoowel als witte stof kleiner dan de linker. De zijstreng heeft het minst aan die verkleining deelgenomen. Op de grens tusschen voor- en zijstreng is bij kleine vergrooting het weefsel tusschen de uittredende voorste wortels wat diehter opeengehoopt aan de rechterzijde dan aan de linker. In WEIGERT's praeparaten verraadt zieh dit door een iets intenser zwarte kleur van het gedeelte, dat zich tusschen de uitstralende wortelvezels tegenover den top van den voorhoorn in voor- en in zij-streng uitstrekt. In de praeparaten, die met aniline-blauw of met karmijn gekleurd zijn daardoor, dat deze streek een eenigszins donkerder tint vertoont. Deze verschillen zijn echter niet groot.

Bij sterkere vergrooting treffen daarentegen andere bijzonderheden. In praeparaten waarin de beide wortels dwars zijn getroffen, bemerkt

men tusschen de beide *achtste* voorste wortels reeds eenig verschil. In beide wortels komen te dezer hoogte fijne vezels voor, maar er komen in den voorsten wortel van de rechterzijde fijne vezels in minder aantal voor dan in die der linker.

Nog sterker is dit in de achterste wortels het geval. In de linker, dat is die der niet geopereerde zijde, worden veel meer fijne vezels dan in dien der rechter (geopereerde) zijde aangetroffen. De middelgroote vezels zijn bovendien, naar het mij voorkomt, kleiner geworden.

De intervertebrale ganglia hebben geen verandering ondergaan, ten minste er is geen verandering der cellen te constateeren. Wel maakt het den indruk, vooral in WEIGERT's praeparaten, alsof er rechts minder vezels tusschen de intervertebrale cellen door stralen, dan links.

De voorstreng is rechts iets kleiner dan links, evenzoo de achterstreng, terwijl de zijstreng aan de rechterzijde het minst verkleind is. Eenige nadere bespreking verdient de straks reeds vermelde strook op de grens tusschen voor- en zijstreng. De donkere kleur met WEIGERT's kleurmiddelen en de iets scherper tinctie met carmijn en anilineblauw, schijnt te berusten op een grooter aantal van vezels daar ter plaatse aanwezig. Beziet men deze plaatsen nauwkenrig en vergelijkt men ze rechts en links, dan zijn er fijne vezels te loor gegaan, maar de middelgroote en groote vezels zijn kleiner en dientengevolge dichter opeengedrongen. Daarnevens treft men een geringe vermeerdering van het interstitieele weefsel aan en springen de knooppunten duidelijker in het oog. Dit is echter alles wat men daar kan constateeren.

In de grijze stof zijn te dezer hoogte de veranderingen, die ik zoo aanstonds zal beschrijven niet zeer frappant, zij heeft nog weinig geleden.

In de volgende doorsneden gaat langzamerhand de uitbochting van den medialen rand van de voorstreng meer en meer te loor. De wanden der fissura anterior beginnen aaneentesluiten, maar in de plaats daarvan trekt een steeds duidelijker wordende verkleining der grijze stof van de rechterzijde de aandacht. Tusschen den oorsprong van den *zesden* en *zevenden* halswortel is zij zeer belangrijk. Daar-

door wordt de concaviteit van den medialen rand van den rechter voorhoorn steeds meer geaccentueerd, vooral tusschen den zesden en zevenden halswortel. Een doorsnede te dezer hoogte heb ik geteekend en zal ik trachten nauwkeurig te beschrijven. (zie plaat I. fig. 1.)

De rechterhoorn is hier belangrijk kleiner dan de linker, en heeft een geheel andere gedaante. De mediale kant van den voorhoorn is ingezonken. De oorzaak daarvan is dat het middengedeelte van den hoorn in ontwikkeling is achtergebleven.

Bij sterker vergrooting leert het onderzoek der grijze stof het volgende:

In den *linker* voorhoorn is de verschillende groepeering der zenuwcellen vrij duidelijk te onderscheiden. Men kan zonder moeite te dezer hoogte onderscheiden:

1° De laterale cellen-groepen.

2° De accessorius-groep.

3° De voorste cellengroepen.

4° De centrale of mediale groep waarin zich af en toe

5° De cellengroep tegen het centraal-kanaal aan, als de meest mediaal gelegen groep laat onderscheiden.

In praeparaten te dezer hoogte is nu de zij- of laterale groep opgebouwd uit groote veelhoekige cellen, die door onderlinge rangschikking twee of drie secundaire groepjes vormen. Ongemerkt sluiten deze cellen zich aan die, welke op den lateralen top van den voorhoorn zijn gelegen. Omdat vezels van den N. accessorius hieruit ontspringen onderscheid ik deze, evenals KAISER [1]) als een afzonderlijke groep, met den naam van accessorius-groep.

De voorste cellengroep vervalt eveneens te dezer plaatse in twee secundaire groepjes, waarvan de laterale sterker ontwikkeld is dan de meer mediaal gelegene. Beide bestaan te dezer hoogte altijd uit groote veelhoekige cellen.

De centraal gelegen afdeeling van den hoorn bevat naast enkele groote veelhoekige, een groot aantal kleinere cellen, zij dringt als een wig tusschen de vorige groepen in. De grootere cellen vormen

---

[1]) KAISER. Die Functionen der Ganglienzellen des Halsmarkes. (Bekroonde prijsvraag. Utr. Gen. voor K. en W.) 1891.

somwijlen tegen de laterale groep aan een afzonderlijk mediaal groepje.

Overigens omgeven de laterale, accessorius, en voorste groepen, de centrale groep als een krans. Deze raakt de voorstreng op een willekeurig punt, waar de meest mediaal gelegen voorste cellengroep eindigt, breidt zich langs het centraal kanaal uit en wordt naar beneden toe door eenige groote cellen, de cellen van Stilling, wil men, door de voortzetting der zuilen van Clarke, begrensd. Tegen het centraal-kanaal aan ontwikkelen zich groepsgewijze cellen van middelbare grootte, die somwijlen het recht geven om de meest mediale, tegen het centraal kanaal aangelegen afdeeling van deze centrale cellengroep, als afzonderlijke groep te onderscheiden. In de nevensgaande figuur 1, die met de camera lucida uit een willekeurig praeparaat te dezer hoogte werd overgetrokken, werd groote zorg aan het weergeven van het aantal cellen besteed. Bovengenoemde verhoudingen zijn er gemakkelijk te controleeren.

De merkwaardige verandering, die men aan de *rechterzijde* aantreft is in de centraal gelegen groep vooral duidelijk. Zij bestaat daarin, dat het meerendeel der cellen is verdwenen. Vooral de kleine en middelgroote cellen zijn er te niet gegaan. Maar ook de cellen, die men er nog vindt zijn veel kleiner en veel meer geschrompeld. Zij hebben een sclerotisch aanzien en hoewel de kern daarin soms nog te herkennen is, trekken zij de kleurstof veel sterker aan. Zij doen zich voor als smalle, met karmijn, anilineblauw of haemotoxyline intensief gekleurde cellen.

Ook de cellen in de accessorius-groep zijn vergeleken met die der andere zijde klein. Zij kleuren zich met karmijn en aniline-blauw sterker dan die van de linkerzijde. In de beide afdeelingen, maar vooral in de mediale afdeeling der voorste cellengroep zijn minder cellen en van hen die overbleven zijn de meesten sclerotisch.

Het best bewaard is de laterale groep gebleven. Hoewel ook daarin enkele sclerotische cellen voorkomen, treft men in de meest dorsaal gekeerde afdeeling dezer cellengroep altijd een aantal fraaie veelhoekige cellen aan.

Wat de vezels betreft zoo is het duidelijk dat in de centrale groep een sterk verlies van instralende vezels heeft plaats gehad. Op praeparaten volgens Weigert's methode is dit zeer fraai te zien.

Trouwens men kan ook in de instralende vezels der achterwortels in den achterhoorn constant vezelverlies aantoonen. De uittredende voorste wortelvezels zijn echter aan de rechterzijde ook minder krachtig dan aan de linker en de voorste wortels zijn er iets smaller. De normale cellen der laterale groepen liggen rechts ook dichter bijeen dan links. In het midden van den hoorn vindt men de plaats van de vezels ingenomen door een groot aantal bloedvaten die zich daarin hebben ontwikkeld.

Ten slotte zijn ook in meerdere praeparaten de cellen van STILLING op deze hoogte klein en geschrompeld. Een blik op de bijgaande figuur 1, die tusschen den zesden en zevenden wortel is genomen en waarin de cellen met de camera lucida zijn overgetrokken is voldoende om het enorme verschil tusschen de grijze stof aan weerszijden in het oog te doen springen. Het is niet twijfelachtig dat de atrophie in het midden van den hoorn het sterkst is.

Is er eenmaal de aandacht op gevallen dan is het zeer gemakkelijk om deze atrophie van het middenstuk van den voorhoorn tot ver naar boven te vervolgen en nog zelfs ter hoogte van den *vierden* halswortel aan te toonen. Daarentegen is de atrophie van cellen in de voorste groepen en in de zijgroep bijna uitsluitend tot de niveaux van de zesde en zevende halswortels beperkt.

Op de hoogere doorsneden verdwijnen de veranderingen in de zijdelingsche groepen het eerst. Daarentegen blijven zij in de centrale afdeeling van het ruggemerg bestaan.

De intervertebrale gangliëncellen hebben nergens verandering ondergaan.

Ook de meest mediaal tegen het centraal-kanaal aan gelegen cellengroep, welke ter hoogte van den zesden en zevenden wortel geheel te niet is gegaan keert in de hoogere streken weder. De hoorn blijft echter aan de rechterzijde iets kleiner, dan die aan de linker en haar mediale kant vertoont de concave afplatting, die aan de verkleining van het centraal gedeelte van den hoorn beantwoordt.

Het resultaat is dus dat na exstirpatie van het rechter ganglion supremum colli N. sympathici fijne

vezels in de voorste en vooral in de achterste wortels der rechterzijde in aantal verminderen. In de onderste halswortels is die vermindering sterk. In de intervertebrale ganglia der rechterzijde wordt geen atrophie der cellen merkbaar. De voor- en achterstreng, vooral in het onderste gedeelte van het halsmerg, zijn rechts kleiner geworden. Deze verkleining van de voorstreng wordt langzamerhand naar boven minder merkbaar. Vezelverlies is in het centrale gedeelte van den grijzen voorhoorn aan de rechterzijde vastgesteld en in het centrale gedeelte heeft een groot verlies, voornamelijk van kleine cellen plaatsgevonden.

Tusschen den zesden en zevenden wortel is de atrophie van dit gedeelte van den voorhoorn het sterkst, en daarbij voegt zich zelfs eene belangrijke atrophie in de cellen der voorste- en zij-groepen.

In de laterale cellengroep blijft men echter op alle doorsneden eenige fraaie veelhoekige cellen vinden.

WAARNEMING II.

Beschrijving van het ruggemerg van een konijn (nest I. konijn 3.) dat op 6 Juni '95 geboren, 81 dagen na de exstirpatie van het rechter ganglion supremum colli N. sympathici heeft geleefd.

Ook van dit ruggemerg is er weder een reeks dwarsche doorsneden van af den oorsprong van den negenden tot aan dien van den vierden wortel gemaakt. Deze doorsneden zijn, daar het praeparaat in bichromas kalici gehard was, met carmijn, aniline-blue-black, en volgens WEIGERT gekleurd.

Tusschen den *achtsten* en *negenden* halswortel tref ik weder de verkleining van de rechterhelft der doorsnede van het ruggemerg aan.

De fissura anterior sluit niet. Dezelfde gaping, als door de kleine voorstreng aan de rechterzijde in het vorige geval werd te weeg gebracht, vindt men ook ook hier in doorsneden, die te dezer hoogte het ruggemerg treffen, terug.

De achterstreng is rechts kleiner dan links. De in- en om de formatio gelatinosa uitstralende vezels der achterste wortels vormen aan de rechterzijde minder krachtig ontwikkelde bundels dan aan de linkerzijde. Het verlies van fijne vezels in den *achtsten* achtersten wortel is in dit praeparaat bizonder sterk. Ik heb daarom de achterste wortels, zoowel die der rechter als die der linker (intacte) zijde geteekend. (Zie Plaat I. fig. 3 en 4.) Een blik op die teekening die eveneens met de camera lucida is overgetrokken, is voldoende om te doen zien, dat het verlies van fijne vezels in den achtsten achtersten halswortel der rechterzijde zeer groot mag heeten. In de voorste wortels is dit, ofschoon in veel mindere mate ook het geval, waarbij men echter rekening moet houden met het feit, dat de voorste wortels niet zoo rijk zijn aan fijne vezels als de achterste wortels. Men mag daarom alleen voorste wortels onderling vergelijken, en niet een voorste met een achterste wortel.

De achtste intervertebrale ganglia hebben geen merkbare veranderingen ondergaan. Hoogstens loopen aan de rechterzijde minder vezels tusschen de cellengroepen door, dan aan de linkerzijde.

Ook de ventrale concaviteit van den medialen rand van den rechter voorsten hoorn vindt men te dezer hoogte op de doorsnede van dit ruggemerg terug.

De veranderingen in de centrale cellengroep van den rechter voorhoorn zijn echter nog niet duidelijk herkenbaar.

Naarmate men den *zevenden* wortel nadert, zijn de veranderingen in dit centrale stuk duidelijker te herkennen. De geheele hoorn is rechts kleiner dan links, zijn mediale rand is ingezonken en de ventrale concaviteit is duidelijk. De cellen in de centrale afdeeling van den rechter voorhoorn zijn of te niet gegaan, of sclerotisch geworden. Deze verandering neemt nog toe als men den zevenden wortel getroffen heeft.

Vlak boven dezen wortel is de verhouding aldus: de rechter voorstreng en achterstreng zijn kleiner dan de linker; de uitstralende

vezels van den achtersten wortel in den rechter achterhoorn zijn minder in aantal dan links. De rechter voorhoorn is kleiner dan de linker en rond den voorhoorn in de vóor-zijstreng is een streek, die zich aan de rechterzijde met karmijn eenigszins intensiever kleurt, dan aan de linker. Het centraal-kanaal staat scheef met eene uitbochting naar de rechterzijde. De intervertebrale ganglia schijnen intact. In de achterste wortels vindt men het aantal fijne vezels rechts minder dan links. In de verschillende afdeelingen der sterk ontwikkelde laterale cellengroep vindt men beiderzijds veel fraaie veelhoekige zenuwcellen. Beiderzijds ziet men in de voorste cellengroep die uit twee gescheiden afdeelingen bestaat fraaie zich in karmijn zwak kleurende cellen met fraaie kernen. Vooral in de meer lateraal gelegen voorste groep is dit het geval. In de mediale voorste groep van den rechter voorhoorn en in de accessorius-groep dezer zijde treft men reeds meerdere sclerotische, zich met karmijn sterker kleurende cellen aan. De geheele centrale afdeeling bevat rechts veel minder cellen en de cellen die nog overgebleven zijn, zijn klein, sclerotisch en geschrompeld, sterk met karmijn of andere kleurstoffen getingeerd en met peripheer gelegen slecht herkenbare, soms zelfs onvindbare kernen.

Ter hoogte van den *zesden* halswortel is het verschil tusschen de beide hoornen nog zeer sterk. Zelfs in de laterale groep treft men te dezer hoogte nog een aantal kleinere zich scherp kleurende sklerotische cellen aan. Dit verschil was overigens tusschen den *zesden* en *zevenden* halswortel reeds hier en daar merkbaar. In praeparaten volgens Weigert gekleurd is een aanmerkelijk verlies van vezels in den rechter voorhoorn bemerkbaar en de bloedvaten zijn daarin vermeerderd.

Ook tusschen den *zesden* en *vijfden* halswortel is het verschil tusschen de beide zijden duidelijk.

Het heeft den schijn, alsof de verandering in het ruggemerg tusschen twee wortels duidelijker kan worden vastgesteld, dan op de plaats van oorsprong der wortels zelf, alsof afwisselend, de centrale afdeeling der hoornen grooter is, dáár, waar de laterale cellen relatief zwak zijn ontwikkeld en omgekeerd, en alsof tusschen twee

wortels de atrophie der aan de linkerzijde krachtig ontwikkelde centrale afdeeling zeer gemakkelijk in het oog valt.

Ter hoogte van den vijfden halswortel is het verschil nog bemerkbaar, en zelfs is daar nog met het bloote oog de verkleining van den voorhoorn te zien. Eerst ter hoogte van den vierden halswortel wordt de verandering minder duidelijk, hoewel zij ook daar nog niet volkomen ontbreekt. De intervertebrale ganglia, van welke er in dit geval eenige verloren gingen, zijn, even als hij het vorige geval, niet veranderd.

Het resultaat der exstirpatie van het ganglion supremum colli N. sympathici is dus hier het volgende. Men vindt in den rechter voorsten en achtersten wortel minder fijne vezels. Vooral in den achtsten en zevenden achtersten halswortel is dit het geval. Het centrale gedeelte van den gelijkzijdigen hoorn atrophieert met verlies of beter gezegd met atrophie van vezels en cellen. Het sterkst vindt men deze verandering tusschen den oorsprong van den vijfden tot zevenden halswortel.

In het algemeen vertoonen de stukken tusschen twee wortels deze verandering duidelijker dan de plaatsen van oorsprong der wortels zelf. Het is echter mogelijk dat de sterker ontwikkeling der voorste en laterale groepen van zenuwcellen op de laatstgenoemde plaatsen de veranderingen in het centrale deel minder in het oog doet springen.

Deze beide waarnemingen voeren derhalve tot het overeënkomstig resultaat, dat er na de exstirpatie van het ganglion supremum colli N. sympathici een bepaald stuk van den gelijkzijdigen voorhoorn, vooral het centraal of mediaal gelegen gedeelte, atrophieert. Deze atrophie is in beide gevallen

tusschen den oorsprong van den vijfden en zevenden halszenuwwortel gelegen.

Desniettemin is nog niet elke twijfel aan de juistheid der te nemen conclusie, of te dier plaatse een sympathisch centrum voor het oog in het ruggemerg bestaat, weggenomen.

Vooreerst was een scherpe begrenzing van de atrophische zuil naar boven toe, niet vast te stellen. Telkens stootte men nog ter hoogte van den vierden halswortel op sclerotische cellen.

Maar in de tweede plaats, was men bij de vrij subtiele operatie aan het pasgeboren dier er niet volkomen zeker van, dat men het ganglion supremum zonder meer had weggenomen. Met name geldt deze moeilijkheid voor den N. laryngeus superior N. vagi, die wel eens moet worden opgeofferd, wil men voor de exstirpatie van het ganglion voldoende ruimte verkrijgen. Hoewel Prof. WINKLER mij verzekerde, dat men met bijzonderen toeleg om dit takje te sparen geopereerd had, was bij de sectie verzuimd om den N. vagus te onderzoeken.

TWEEDE REEKS.

WAARNEMING III.

Vergelijking der ruggemergen van twee konijnen uit één nest (III).

Konijn *a* heeft van 19 Aug. tot 28 Sept. 1895, dus 40 dagen na de doorsnijding der beide NN. sympathici, geleefd. Konijn *b* is voor controle.

De twee ruggemergen zijn in een oplossing van bichromas kalici gehard. Van beiden zijn reeksen doorsneden gemaakt, welke boven den achtsten halswortel beginnen en zich tot aan den vierden halswortel uitstrekken. Het ruggemerg van konijn *a* heeft een anderen

vorm als dat van konijn *b*. Het schijnt alsof de halszwelling in het onderste gedeelte minder aangezwollen is, en dientengevolge heeft het ruggemerg voor het bloote oog een meer plompe spoelvormige gedaante. Overigens schijnt het ruggemerg van konijn *a* eer grooter dan kleiner, dan dat van konijn *b*.

De eerste te vergelijken doorsneden zijn tusschen den zevenden en achtsten halswortel. In de achterste wortels van den zevenden halswortel vindt men bij konijn *a* weer de fijne vezels in geringer aantal dan in dezelfde achterste wortels van konijn *b*.

In de intervertebrale ganglia zijn geen duidelijke veranderingen te constateeren. Ook in de voorste zevende wortels is het verlies aan fijne vezels bij *a* gering. Eer valt bij vergelijking met die van *b* de grootte der wortelvezels in het algemeen ten nadeele uit van die in *a*.

De grootste verschillen vindt men evenwel bij de vergelijking der centrale gedeelten der voorste hoornen. Het centraal-kanaal is bij *a* veel wijder dan bij *b* en vooral in de breedte tot een onregelmatigen ellips uitgetrokken. Er had substantie-verlies in de grijze stof der midden-hoornen plaats gevonden.

Inderdaad springt dan ook het groote verlies van cellen in de centrale stukken dadelijk in het oog. De voorste groepen, de accessorius-groep en in mindere mate ook de laterale groep bevatten kleinere en minder cellen bij *a* dan bij *b*. Nog sterker treft de verandering der centrale groepen in de doorsneden ter hoogte van den zevenden wortel en wel vooral in karmijn-praeparaten. De middelste afdeeling der hoornen heeft bij *a* nagenoeg alle cellen verloren. Dit gedeelte is zeer rijk aan bloedvaten. Toch mag niet worden ontkend dat te dezer hoogte alle overige cellengroepen ook hebben geleden, de laterale groepen het minst. Tusschen den zevenden en zesden worteloorsprong zijn de verschillen tusschen *a* en *b* buitengemeen groot te noemen. Het verlies van cellen is door den geheelen hoorn heen bij konijn *a* zeer groot. Slechts in de laterale groep en daar in de meest dorsale afdeeling vindt men normale cellen. Op de hoogte van den zesden wortel is het verlies van fijne vezels in achter en voorwortels van het ruggemerg van konijn *a* en *b* niet zeer merkbaar meer, des te

duidelijker is daarentegen nog altijd het verschil tusschen de voorhoornen dezer beide dieren. Zonder twijfel is te dezer hoogte de algemeene atrophie der beide hoornen bij konijn *a* het sterkst geprononceerd, al overweegt ook hier de atrophie van de centrale afdeeling der hoornen. Alle overige groepen hebben geleden. De cellen der laterale groep als altijd het minste.

Tusschen den zesden en vijfden wortel is dit verschil nog duidelijk. Ook ter hoogte van den oorsprong van den vijfden wortel is er atrophie van het centrale stuk. In de zij- en voorgroepen neemt het aantal normale cellen langzamerhand toe, maar eerst tusschen den vijfden en vierden worteloorsprong heeft de atrophie en de sclerose der cellen in de laterale en voorste groepen opgehouden te bestaan. In de centrale afdeeling van den voorsten hoorn is nog altijd een merkbaar verlies van cellen aanwezig.

In WEIGERT's praeparaten is over de geheele zuil van den centralen hoorn bij konijn *a* een vrij sterk verlies van vezels vast te stellen als men haar met deze afdeeling van den hoorn bij konijn *b* vergelijkt.

De intervertebrale ganglia vertoonen ondanks nauwkeurige vergelijking geen merkbare verschillen. Hoogstens zijn in de lager gelegen ganglia bij konijn *a* minder vezels aan te toonen dan in die van konijn *b*.

Wanneer men bij een pasgeboren konijn de beide N.N. sympathici uitsnijdt dan blijft het dier algemeen in groei terug.

In het ruggemerg ziet men reeds met het bloote oog veranderingen, omdat eene algemeene verkleining van het onderste gedeelte der halszwelling, aan den algemeenen vorm dier aanzwelling een andere, plomper spoelvormige gedaante geeft.

Men vindt voorts in het ruggemerg een atrophie van de grijze stof. Deze is hoofdzakelijk tot de centrale gedeelten der beide voorhoornen beperkt.

Daar verdwijnen of atrophieeren bijna alle cellen en vezels. Maar ook de cellen in de voorste en laterale groepen (hierin het minst) verminderen in aantal en atrophieeren eveneens. De zeer omvangrijke atrophie der grijze voorhoorn is tusschen den zevenden en zesden halswortel algemeen en zeer sterk en de atrophie der centrale zuil heeft bij den vijfden halswortel haar einde nog niet bereikt.

Gewapend met de kennis van de veranderingen, die zich in het onderste halsmerg voordoen, na doorsnijding van de halsstreng van den N. sympathicus of na de exstirpatie van het ganglion supremum colli N. sympathici bij het pasgeboren dier, mocht ik het nu beproeven de veranderingen te bestudeeren, die zich in het ruggemerg ontwikkelen, als kort na de geboorte van het dier het oog is geënucleëerd. Het was door de voorafgaande experimenten duidelijk geworden, dat er een zuil van cellen in het centrale deel van den voorhoorn na de vernieling der sympathische vezelen te gronde ging.

Het lag derhalve voor de hand dat door een reeks doorsneden in andere richting genomen, de uitbreiding van die zuilen beter te overzien zou zijn. Met dit doel werden thans de doorsneden gekozen evenwijdig aan de lengteas van het ruggemerg, en wel frontale doorsneden.

Ik verwachtte dan de beide voorhoornen te gelijker tijd te kunnen overzien, en ben na eenige inspanning in die verwachting niet teleurgesteld.

DERDE REEKS.

WAARNEMING IV.

Onderzoek van het ruggemerg van twee konijnen bij welke kort na de geboorte een oog uitgenomen is.

Konijn 1 nest I heeft 79 dagen, konijn 2 nest II heeft 118 dagen na de operatie geleefd.

De beide ruggemergen zijn in sublimaat-keukenzout gehard en worden volgens NISSL's methode met methyleenblauw gekleurd, onderzocht.

Van deze ruggemergen worden reeksen frontale doorsneden (dus evenwijdig aan de lengteas van het lichaam) gemaakt die de beide hoornen overlangs treffen, en zich uitstrekken over den zesden, zevenden en achtsten halswortel.

Ruggemerg van konijn 2 nest II.

De richting der doorsneden is zeer gelukkig uitgevallen, zoodat de eerste cellen van den rechter voorhoorn in de 40ste en de eerste van den linker voorhoorn in de 46ste coupe worden aangetroffen. Eerst verschijnen de hoornen ter hoogte van den zesden wortel, en slechts weinige doorsneden later is de geheele voorzuil tot dicht bij den oorsprong van den achtsten wortel zichtbaar.

De hoornen nemen snel in omvang toe, zoodat de doorsneden, waar het vooral op aankomt, zich als volgt laten begrijpen. Gelijk van zelf spreekt is de volgorde van de verschillende afdeelingen der doorsneden door de voorste helft van het ruggemerg van rechts naar links als volgt:

Rechter zijstreng.
,, voorhoorn.
,, voorstreng.
Fissura anterior.
Linker voorstreng.
,, voorhoorn.
,, zijstreng.

Vervolgt men nu de praeparaten tot daar, waar de sneevlakte de voorstreng vlak boven de voorste commissuur treft, dan is men de

streek genaderd, die ik voornamelijk wil beschrijven, en die in Plaat II. fig. 5 is afgebeeld.

De voorhoorn is hier zoodanig getroffen, dat daarin duidelijk twee afdeelingen te onderscheiden zijn. De laterale groep is in de meer dorsale gedeelten getroffen. Zij grenst onmiddellijk aan de zijstreng, en de doorsnede treft de naar de peripherie gelegen afdeelingen dezer groep (fig. 5 laterale gangliën-groepen). De centrale afdeeling (fig. 5 achterste mediale gangliën-groepen) grenst aan de meest dorsaal gelegen afdeeling der voorstrengen, die onderling door de fissura anterior gescheiden zijn.

Veel duidelijker, dan in de praeparaten na chroomzuurharding verkregen, blijkt in deze volgens NISSL's methode gekleurde kwik praeparaten, de zeer sterke atrophie der kleinere cellen; welke in de centrale afdeeling van den voorsten hoorn zijn gelegen. Bovendien leent zich NISSL's methode zeer goed om nevens het te gronde gaan van een groot aantal cellen, de sterke atrophie van de overgeblevenen bij kleine vergrooting aan te toonen. In fig. 5 is dit duidelijk.

Aan de gezonde (linker) zijde treft men in deze mediale of centrale afdeeling bij sterke vergrooting hoofdzakelijk arkyochrome en kleinere strichochrome in casu bijna uitsluitend apyknomorphe zenuwcellen aan, terwijl aan de rechter geopercerde zijde nagenoeg alle cellen der centrale groep sterke chromophilie vertoonen. De celranden zijn aangevreten, de uitloopers zelf zijn smal en egaal blauw gekleurd. Van granula is niets te zien hunne kernen zijn of geheel verdwenen of zijn door de massieve blauwe kleur onzichtbaar geworden. Tusschen deze atrophische en sclerotische cellen voegen zich langzamerhand, naar mate men den achtsten wortel nadert, weder meerdere, die ook duidelijk arkyochrome of strichochrome teekening vertoonen. De pyknomorphie der cellen aan de rechterzijde blijft echter overheerschen.

Voorbij den oorsprong van den achtsten wortel is de verandering in de centrale zuil niet duidelijk meer. De laterale cellen ter hoogte van den oorsprong van den zevenden wortel hebben weinig doch ook eenigermate geleden. Zij zijn veel dichter bij elkander gekomen. De laterale hoorn is smaller. Het aantal pyknomorphe cellen tus-

schen de prachtvolle apyknomorphe strichochrome zenuwcellen, welke men desniettemin te dezer plaatse aantreft, is in vergelijking met die der linkerzijde toegenomen.

Ik heb op plaat II. fig. 5 een teekening ter hoogte van den oorsprong der zesde halswortels zooveel mogelijk natuurgetrouw weergegeven. Deze figuur werd met de camera lucida geteekend en hoewel de teekening, wat aangaat het weergeven van de granula in de cellen volgens Nissl bij kleine vergrooting, slecht is gereproduceerd, geeft zij toch een volkomen duidelijk denkbeeld van de veranderingen, die dan reeds te zien zijn. Niet zoo fraai komt de gliavermeerdering, die door het grootere aantal gliakernen (puntjes op de teekening) veroorzaakt is, hierop uit. Het was, ofschoon het beproefd werd niet mogelijk, om met de camera lucida zonder vergissing elk puntje weer te geven.

Het resultaat is dus, dat na de enucleatie van het oog, de centrale afdeeling van den voorhoorn de kleinere cellen heeft verloren. Ook in de laterale groep zijn meer cellen pyknomorph en chromophiel geworden, maar niet in zoo sterke mate als dit na vernieling van de halsstreng van den N. sympathicus het geval was.

Ruggemerg van konijn 1 nest I.

Op dezelfde wijze als bij het vorige konijn is het ruggemerg gesneden in een frontale reeks die den zesden, zevenden en achtsten wortel omvat. De doorsneden zijn gekleurd met Delafield's haematoxyline.

Hier is de plaats in de centrale zuil, welke aan de linkerzijde atrophisch werd (het linker oog was uitgenomen) tusschen den zesden en zevenden wortel herkenbaar met het bloote oog. De kleurstof heeft daar veel minder sterk ingewerkt. De frontale doorsnede treft dan juist den bovensten hoek der voorste commissuur en hoewel bij sterker vergrooting blijkt, dat de atrophie der cellen der centrale zuil zich verder uitstrekt, dan het kleine met het bloote oog

zichtbare plekje, is toch daar ter plaatse de atrophie der cellen zeer sterk. Hetzelfde wat reeds aangaande de vorige praeparaten vermeld was, geldt ook hier. In de laterale groepen liggen de cellen dichter bijeen, voeren minder vezels tusschen zich en zijn in den regel iets kleiner. Verdere beschrijving zou slechts herhaling zijn.

Waarneming V.

Bij een konijn (nest II, konijn 1) wordt het ruggemerg onderzocht 166 dagen, nadat het rechteroog kort na de geboorte is geenucleëerd. Dit ruggemerg is in bichromas kalici gehard en wordt op frontale serie, volgens Weigert's methode gekleurd, onderzocht.

Hoewel de reeks slecht uitvalt en zoowel de kleuring als de doorsneden onvolledig zijn, is er toch geen twijfel aan, dat in de centrale zuil der rechterzijde van het ruggemerg het aantal kleurbare vezels belangrijk is afgenomen. Ook tusschen de laterale cellen is dit het geval. Deze geatrophieerde plaats ligt ter hoogte van den zesden halswortel.

Uit deze waarnemingen blijkt dus dat ook na de enucleatie van het oog bij een pasgeboren konijn veranderingen in het halsmerg te weeg kunnen gebracht worden, die bij het dier als het na 80, 118 of 166 dagen onderzocht werd, duidelijk konden worden aangetoond.

Tusschen den oorsprong der zesde tot achtste halszenuwwortels is eene atrophie van de grijze stof van het ruggemerg zichtbaar geworden, aan dezelfde zijde, waar het oog weggenomen was.

Deze atrophie treft vooral de centrale of mediale afdeeling van den voorhoorn, gelijk uit Plaat II. fig. 5 voldoende blijkt.

De cellen gaan daar te niet of voor zoover zij nog over zijn, vindt men hen geschrompeld, sclerotisch, chromophiel (in Nissl's zin).

De cellen in de laterale groep zijn veel minder sterk veranderd, liggen echter dichter bijeen. De meesten zijn fraaie, strichochrome, apyknomorphe voorhoorn-cellen gebleven. Er zijn echter meer pyknomorphe en chromophile cellen daartusschen te vinden, dan aan de gekruiste zijde.

Als er eenig verschil vast te stellen is tusschen de ruggemergen van konijnen, wiens halsstreng of ganglion supremum colli Nervi sympathici kort na de geboorte werd weggenomen, en tusschen die van konijnen, welke het oog geenucleëerd is, dan ligt dit in de veranderingen der meer lateraal en naar voren gelegen groepen van groote cellen.

Reeds de vergelijking van Plaat I. fig. 1 en van Plaat II. fig. 5 leert, dat na éénzijdige wegneming van het halsganglion der N. sympathicus, de groote cellen van de laterale en voorste groepen van den voorhoorn in sterker mate zijn verminderd (Pl. I. fig. 1) dan bij wegneming van het oog (Pl. II. fig. 5). Ook schijnt het alsof de atrophie der centrale of mediale zuil, die, na enucleatie van het oog ongeveer ten einde is bij den oorsprong van den vijfden halswortel, minder volledig is, en zich na doorsnijding van de halsstreng veel verder omhoog uitstrekt.

Overigens zijn de verschillen veel minder sterk dan men à priori zou hebben verwacht.

VIERDE REEKS.

WAARNEMING VI.

Vergelijking van twee ruggemergen van konijnen uit een nest (II).

Beide dieren zijn 163 dagen oud geworden. Bij het eene (konijn 5, nest II) zijn zes dagen na de geboorte (28 Juni 1895) de beide ganglia suprema colli N. sympathici weggenomen.

Op 3 December 1895 is het gedood.

Op denzelfden dag wordt een konijn uit het zelfde nest (konijn 11 nest II) ter controle opgeofferd en het ruggemerg op dezelfde wijze in een solutie van sublimaat-keukenzout gehard. Daarna worden beide ruggemergen in jodium-houdenden alcohol uitgetrokken, in xylol wordt de alcohol weder verdreven en in paraffine worden de ruggemergen ingesmolten. Eene serie van dwarsche doorsneden wordt door het onderste gedeelte van het halsmerg aangelegd, en wel van den achtsten tot den vijfden halswortel. De doorsneden worden volgens de methyleen-blauw methode van Nissl gekleurd, in aniline houdenden alcohol uitgetrokken en in canadabalsem onderzocht.

Dezelfde veranderingen, die wij in de vorige praeparaten beschreven worden ook bij konijn 5 nest II aangetroffen. Ter hoogte van den zevenden halswortel is de atrophie der kleine cellen van de centrale afdeeling der beide voorhoornen buitengemeen sterk, en vindt men dat de daar ter plaatse overgeblevene cellen nagenoeg uitsluitend cellen zijn, die Nissl's granula hebben verloren en met hun uitloopers eene gelijkmatige blauwe kleur hebben aangenomen. De lichamen dier cellen hebben eene onregelmatige begrenzing gekregen en hun kernen zijn of aan de peripherie gelegen of wel in het geheel niet meer daaraan te herkennen. Zij zijn dus chromophile cellen geworden.

Ter hoogte van den oorsprong van den achtsten halswortel zijn deze veranderingen nog slechts in geringe mate aanwezig. Men vindt hier slechts enkele dezer chromophile cellen, tusschen andere, die te dezer plaatse een fraaie strichochrome of arkyochrome teekening vertoonen.

Boven den achtsten en onder den zevenden wortel neemt het

aantal chromophile cellen reeds toe, hoewel er nog talrijke andere tusschen worden gevonden.

Vlak onder den zevenden wortel bevat het centrale gedeelte van den voorhoorn veel minder cellen en ter hoogte van den zevenden wortel, treft men, gelijk gezegd is, nagenoeg uitsluitend chromophile cellen aan terwijl de grijze stof te dier plaatse talrijke glia-kernen bevat. Tusschen den zevenden en zesden wortel is de vermeerderde glia-woekering herkenbaar aan den grooteren kernrijkdom, alsook aan de vermeerdering van het aantal kleine bloedvaatjes. De cellen der zijhoornen doen zich als groote, fraai gedifferentieerde, apyknomorphe, strichochrome cellen voor, waartusschen zich hier nog slechts enkele pyknomorphe en chromophile cellen bevinden. De verandering ter hoogte van den zesden wortel is echter zeer markant. Niet alleen in de centrale afdeeling van de voorhoornen, zijn hier vele cellen te niet gegaan, ook in de laterale en vooral in de voorste groepen ontbreken er en overweegt het aantal pyknomorphe en chromophile cellen boven dat van het controle dier. Ter hoogte van den vijfden wortel worden bij konijn 5 nest II deze veranderingen weder geringer. Nauwkeurige vergelijking met het controle praeparaat is echter niet zoo gemakkelijk als men zich dat zou voorstellen, waarschijnlijk, omdat het tijdsverloop na de operatie lang is geweest. De zijhoornen hebben zich tegenover de geatrophieerde centrale afdeelingen van het ruggemerg in het zieke gedeelte eenigszins verplaatst, wellicht hebben zich ook een aantal cellen hersteld. Men zal met een mogelijke compensatie als het konijn zoo lang na de operatie heeft geleefd eenige rekening moeten houden. Daarom is het beter om deze onderzoekingen niet na zoo langen tijd te verrichten. Het is dus niet aan te raden om kort na de geboorte geopereerde konijnen zoo oud te laten worden als dat in deze waarneming het geval was. De orienteering wordt moeielijker. Bovendien zijn eenzijdig geopereerde dieren veel instructiever dan de dubbelzijdig geopereerden.

De algemeene indruk van verlies van cellen in de centrale afdeedeelingen is desniettemin bij kleine vergrooting nog zeer sterk. De veranderingen, naar welke ik zoek, zijn echter veel duidelijker bij konijnen, die 8 à 10 weken na eenzijdige operatie werden opgeofferd. Hetzelfde geldt ook van:

WAARNEMING VI.

Vergelijking van twee ruggemergen van konijn 6 nest II en konijn 12 nest II, die 191 dagen oud zijn. Bij konijn 6 nest II zijn 6 dagen na de geboorte de beide ganglia suprema colli N. sympathici weggenomen.

Deze beide ruggemergen zijn in een solutie van sublimaat-keukenzout gehard en volgens Nissl gekleurd.

Het ruggemerg van konijn 6 nest II is merkwaardig omdat zich beiderzijds in de grijze stof van het ruggemerg een spleet heeft ontwikkeld, deze spleet ligt bijna symmetrisch ter weerszijden van het centraal kanaal ter hoogte van den vijfden halswortel en strekt zich in de mediale afdeeling van den voorhoorn tot voorbij den zesden wortel uit.

Daar beneden is het algemeen verlies van cellen in de centrale afdeelingen der hoornen merkbaar. Ter hoogte van den zevenden wortel is in de laterale groepen geen afwijking meer aan te toonen en is zij tot de mediale afdeelingen aan beide zijden beperkt. Beneden den zevenden wortel ziet men niet veel verschil meer.

Het resultaat, dat uit deze waarnemingen te trekken is luidt dus, dat de veranderingen in het ruggemerg minder duidelijk te herkennen zijn, als men het dier al te lang na de operatie leven laat. Voorts blijkt het, dat éénzijdige operaties aanbeveling verdienen boven dubbelzijdige.

Want de natuurlijke controle der intacte zijde in het eerste geval moet dan plaats maken voor het onderzoek van een controle dier uit hetzelfde nest.

Afgezien van dat alles volgt echter op de exstirpatie der beide bovenste halsganglien van den N. Sympathicus, de bekende atrophie van cellen en vezels in de centrale afdeelingen der voorhoornen van beide kanten.

Vat ik thans alles te samen wat mij het onderzoek geleerd heeft, bij konijnen, wier oogen, of wier sympathische oogzenuwen kort na de geboorte vernietigd zijn, dan heb ik te wijzen op belangrijke veranderingen in het ruggemerg.

Bepaaldelijk treft men deze veranderingen in het onderste gedeelte van het halsmerg aan, en als een dubbelzijdige operatie plaats vond, dan is bij niet te oude dieren met het bloote oog die verandering zichtbaar. De halszwelling van het ruggemerg krijgt daardoor een eenigszins anderen vorm. De geleidelijke aanzwelling is verdwenen en door de vrij plotseling optredende verdikking boven den zesden halswortel ziet men eene meer plompe spoelvormige aanzwelling ontstaan. Bij eenzijdige operatie is dit verschil niet zoo duidelijk.

Bij onderzoek met het mikroskoop vindt men echter nog andere belangrijke veranderingen aan de geopereerde zijde. Zij zijn de volgende:

A. Achterste wortels.

In de achterste wortels der achtste en zevende halswortels kan men een belangrijk verlies van fijne vezels waarnemen. In plaat I. fig. 3 en 4 zijn doorsneden der beide achterste achtste wortels bij een konijn afgebeeld. Plaat I. fig. 4 beantwoordt (nest I konijn 2) aan de geopereerde rechterzijde. In de intervertebrale ganglia is daarentegen geen duidelijke verandering kunnen worden vastgesteld, noch na enucleatie van het oog, noch na doorsnijding van den N. sympathicus. Noch in Nissl's praeparaten, noch in Weigert's, in karmijn of anilineblauw praeparaten kan meer worden vastgesteld, dan eene

geringe vermindering der doortrekkende wortelvezels. De cellen veranderen niet.

B. Voorste wortels. Ook hier schijnt het aantal fijne vezels in de onderste wortels der halszwelling verminderd, maar tevens schijnt het ook alsof de grootere zenuwvezels kleiner zijn geworden. Vooral in den zevenden en zesden voorwortel viel dit somwijlen op.

C. Het ruggemerg. Ik kon in den regel vaststellen dat in het ruggemerg de instraling van vezels uit den achterwortel aan de geopereerde zijde minder krachtig was dan aan de niet geopereerde zijde. Ter hoogte van den achtsten en zevenden halswortel was dit het geval.

Te dier hoogte toch trok behalve de daardoor ontstane verkleining van de achterstreng, ook die van de voorstreng aan de geopereerde zijde de aandacht, want dit gaf aanleiding tot veranderingen in den vorm der dwarsche doorsneden. De voorste fissuur werd door die verkleining der voorstreng gapend, zij week uiteen en op plaat I. is in fig. 2 daarvan eene afbeelding gegeven.

Daarnevens scheen op de grens tusschen voor- en zijstreng, tusschen de voorwortels, dichter zenuwweefsel te zijn gekomen. De oorzaak van die verdichting was een minder aantal fijne vezels en de dichtere opeenhooping van middelgroote en groote vezels, niet de slechts matige vermeerdering van het gliaweefsel.

Van meer belang dan deze verandering in de ruggemergsstrengen schenen mij echter de afwijkingen, welke in de grijze stof van het ruggemerg

aan de geopereerde zijde konden worden vastgesteld. Deze afwijking is reeds met het bloote oog aan de dwarsche doorsnede zichtbaar als eene verkleining van den voorhoorn der geopereerde zijde, en door den veranderden vorm van de mediale begrenzingslijn van dien voorhoorn. Deze lijn wordt eenigermate naar binnen getrokken (Plaat I. fig. 1 en 2), en loopt in sterk concaven boog, met de holle zijde naar den ventralen ruggemergsrand. De oorzaak van deze verandering in vorm wordt bij sterkere vergrooting duidelijk. Zoover als de doorsneden reiken is er tusschen den vierden en achtsten ruggemergswortel, en het meest duidelijk tusschen den vijfden en zevenden halswortel een atrophie ontstaan van het centrale gedeelte van den voorhoorn.

Die atrophie (zie plaat I. fig. 1 en plaat II. fig. 5) is karakteristiek. In de mediale en centrale afdeeling van den gelijkzijdigen voorhoorn zijn de kleine cellen òf geheel verdwenen òf geschrompeld. Ook vezels zijn daar te niet gegaan. Daarnevens valt het echter niet te betwijfelen dat ook een aantal grootere cellen van den voorhoorn ten minste op enkele plaatsen veranderd zijn.

De beide afdeelingen der voorste cellengroep, de accessorius-groep, en de laterale groepen bevatten allen minder cellen en daartusschen vindt men geschrompelde cellen. In de meest zijdelingsche (dorsale) afdeeling der laterale groep treft men echter altijd fraaie multipolaire zenuwcellen aan.

In plaat I. fig. 1 zoowel als in plaat II. fig. 5 is dit afgebeeld. [1]) De cellen der laterale groep komen

[1]) Deze beide figuren zijn met de camera lucida overgetrokken,

dichter bijeen, maar schijnen beter behouden te blijven, wanneer het oog, dan wanneer het ganglion supremum is weggenomen. Langs experimenteelen weg is dus een oorsprong voor de sympathische zenuwvezels van het oog in het ruggemerg aangetoond.

Immers de doorsnijding van den N. sympathicus en de enucleatie van het oog bij het pasgeboren dier, worden gevolgd door atrophie op dezelfde plaats in het halsmerg. De methode van GUDDEN wijst deze plaats aan, als de plaats, waar de spinale oorsprong der sympathische vezels voor het oog gelegen moet zijn.

Het is dus niet gerechtvaardigd om te twijfelen aan het feit: *dat de oorsprong van de sympathische vezelen, die naar het oog gaan, gelegen is in het onderste gedeelte van het halsmerg, voornamelijk tusschen den* 5[den] *en* 7[den] *halswortel.*

Zij bereiken lager langs de achterste en voorste wortels het ruggemerg. Vooral in de achtste achterste wortels, is het aantal dier vezels groot.

Het zijn bij voorkeur de mediale en centrale afdeelingen van den voorsten hoorn, die als oorsprong van die sympathische vezels mogen worden aangezien, maar *ook de laterale groepen en vooral de voorste groepen verliezen cellen, en kunnen dus ten deele tot den oorsprong van die vezels bijdragen.*

---

cel voor cel is daarin geplaatst. Aan de betrouwbaarheid der teekening kan dus nauwelijks getwijfeld worden.

HOOFDSTUK III.

Het is niet gemakkelijk om zich rekenschap te geven van de beteekenis van het feit, dat blijkens de in de vorige bladzijden beschreven waarnemingen gevonden werd.

Is de hier beschreven atrophie aan te zien als een directe of als een indirecte atrophie, of moet men aannemen, dat men bij deze experimenten, zoowel indirecte als directe atrophie van systemen naast elkander tot ontwikkeling heeft zien komen?

Het schijnt mij toe, dat nieuwe experimenten, die den invloed zullen moeten nagaan van de enucleatie van het pasgeboren oog op de ganglia van de halsstreng van den N. sympathicus, noodig zullen zijn om deze vragen te beslissen.

Toch mag men eenige vermoedens wagen, die in verband met hetgeen ons langs anderen weg bekend is, het waarschijnlijk maken dat tenminste een deel der waargenomen atrophie als directe atrophie van een neuronen-systeem is aan te zien, hetwelk in dat geval als een vasomotorisch systeem zal moeten worden beschouwd.

Voor zoover mij bekend is, zijn er geen experimenten volgens de atrophie-methode aan de halsstreng van den N. sympathicus verricht.

Biedl[1]) sneed onlangs den N. splanchnicus door, en kwam tot het resultaat, dat de oorsprong van die zenuw in een lange zuil van het borstmerg tot aan den zesden halswortel toe is gelegen.

Die oorsprong zou in de groep voorste cellen zijn gelegen. Onderscheid tusschen den oorsprong der willekeurige motorische vezels en der vasomotoren zou er, volgens hem, niet zijn. Ongelukkigerwijze kwam mij dit onderzoek eerst in handen toen dit proefschrift bijna gedrukt was.

Ten deele sluit het dus aan mijn onderzoek. De halsstreng van den N. sympathicus neemt zijn oorsprong uit eene lange zuil, die door von Ziegenweidt veel verder naar omhoog werd vervolgd tot aan en in de dorsale kern van den N. vagus. Het bleek hem dat deze kern cellen verliest na enucleatie van het oog, en bij wegneming van het ganglion supremum werd door hem de atrophie nog veel verder tot langs den bodem van den 3^{den} ventrikel vervolgd.

Ten deele wijkt mijn onderzoek echter af van dat van Biedl. Want veel belangrijker dan de atrophie in de groote cellen der laterale groepen, die op den achtergrond treedt, schijnt mij de atrophie der kleinere cellen in de medio-centrale groepen te zijn. In de laterale groepen vind ik daarentegen constant onveranderde cellen overgebleven.

Mijn onderzoek geeft mij dus niet alleen recht

---

[1]) Biedl. Wiener klinische Wochenschrift. 1895. N°. 52.

om van een centrum oculo-spinale te spreken. Het is tevens waarschijnlijk, dat de atrophie er van de uitdrukking is van te niet gaan van directe en dan waarschijnlijk vasomotorische neuronen.

Ik steun mij daarbij op de volgende gronden.

1e. De atrophie van dit centrum in het halsmerg is nagenoeg even volledig als oog, ganglion, of halsstreng weggenomen wordt. Gaskell's ervaring, dat de vasomotoren voor het oog zonder onderbreking de hals-ganglia passeeren, is daarmee in overeenstemming.

2e. In de achterste, in mindere mate in de voorste wortels verdwijnen na wegneming van ganglion of halsstreng *fijne* merghoudende vezels. Sedert lang worden hierin de vasomotorische vezels gezocht.

3e. Het centrum oculo-spinale wordt juist daar machtig, waar volgens Biedl de N. splanchnicus, de vasomotor der ingewanden bij uitnemendheid eindigt. Het ligt als een langgestrekte zuil in het halsmerg evenals het centrum van den N. splanchnicus in het borstmerg ligt.

4e. Naar boven toe is het centrum oculo-spinale in den dorsalen kern van den N. vagus te vervolgen.

Maar of naast dit vasomotorisch centrum van het oog, ook nog een pupilverwijdend centrum aanwezig is, kan niet stellig worden uitgemaakt, zoolang de invloed van de enucleatie van het pasgeboren oog op het ganglion supremum niet vast staat.

Dit onderzoek zal de experimenten van Dr. Roebroeck moeten controleeren. De doorsnijding der capitale uitloopers vlak boven het ganglion

supremum en de daarop gevolgde atrophie in dit ganglion bewijst niet afdoende, dat de pupilverwijdende zenuwen daarin onderbroken worden, zoomin als het door het experiment van Budge, of door de experimenten van Langley afdoende bewezen is. Zoolang de experimenten van Steil en Langendorff daartegenover staan en geen andere verklaring hebben gevonden, doet men wel om de mogelijkheid, dat het centrum oculo-spinale tevens een pupilverwijdend centrum kan zijn, open te laten, en de directe of indirecte atrophie van dit centrum nog niet beslist te achten.

Het staat echter vast, dat tengevolge van de enucleatie van het oog een sympathisch centrum in het ruggemerg te gronde gaat.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

Leitz. Object. 3. Ocul. 0. Vergrooting 45 maal.

Fig. 1. Dwarsche doorsnede door het ruggemerg van een konijn. (nest I konijn 2.) Weigert's kleuring.

Drie dagen na de geboorte is bij dit dier het rechter ganglion supremum colli N. sympathici weggenomen. Het dier is 79 dagen oud geworden.

De afbeelding is omgekeerd. De atrophische is de rechterhoorn.

De doorsnede treft het ruggemerg vlak boven den oorsprong van den zevenden halswortel. Rechts is de centrale cellengroep geatrophieerd, eveneens de voorste en accessorius-groep, terwijl in de laterale groepen nog een aantal intacte cellen aanwezig zijn.

Fig. 2. Dwarsche doorsnede door het ruggemerg van hetzelfde konijn, beneden den oorsprong van den achtsten halswortel. De rechter voorstreng is kleiner, de fissura anterior gaapt, de voorhoorn is eenigszins geatrophieerd.

Fig. 3. Leitz. Object. 0. Ocul. 8. Vergrooting 325 maal.

Dwarsche doorsnede door den achtsten, achtersten linker halswortel.

Fig. 4. Doorsnede door den rechter achtersten, achtsten halswortel. Beide doorsneden zijn ontleend aan één konijn

(nest I konijn 3.), bij hetwelk het rechter ganglion supremum colli N. sympathici kort na de geboorte verwijderd is. Het dier is 80 dagen oud geworden. In den rechter wortel is het verlies van fijne vezels zeer sterk. Aniline-blauw praeparaten.

PLAAT II.

Leitz. Object. 0. Ocul. 5. Vergrooting 125 maal. Nissl's kleuring.

Fig. 5. Frontale doorsnede door het ruggemerg van een konijn, bij hetwelk kort na de geboorte het rechteroog is uitgenomen. Het dier is 118 dagen oud geworden. De cellen in de centrale (mediale) groep zijn óf verdwenen, óf geschrompeld. De cellen der laterale groep liggen dichter bij een. Zij bevat meerdere pyknomorphe cellen.

Pl.I.

Fig. 1.

Accessorius groep
laterale } voorste
mediale } groep
laterale } Afdeeling
mediale } der centrale groep
mediale } Afdeeling der
laterale } centrale groep
mediale } voorste
laterale } groep
Accessorius groep
1. 2. 3. } laterale groep
laterale groep 1. 2. 3.
Stilling's cellen.
Stilling's cellen.

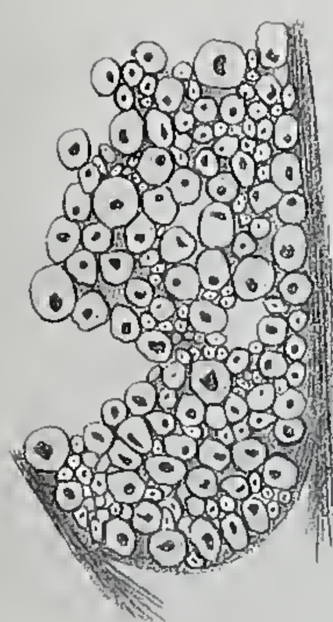
Fig. 3.



Fig. 2.

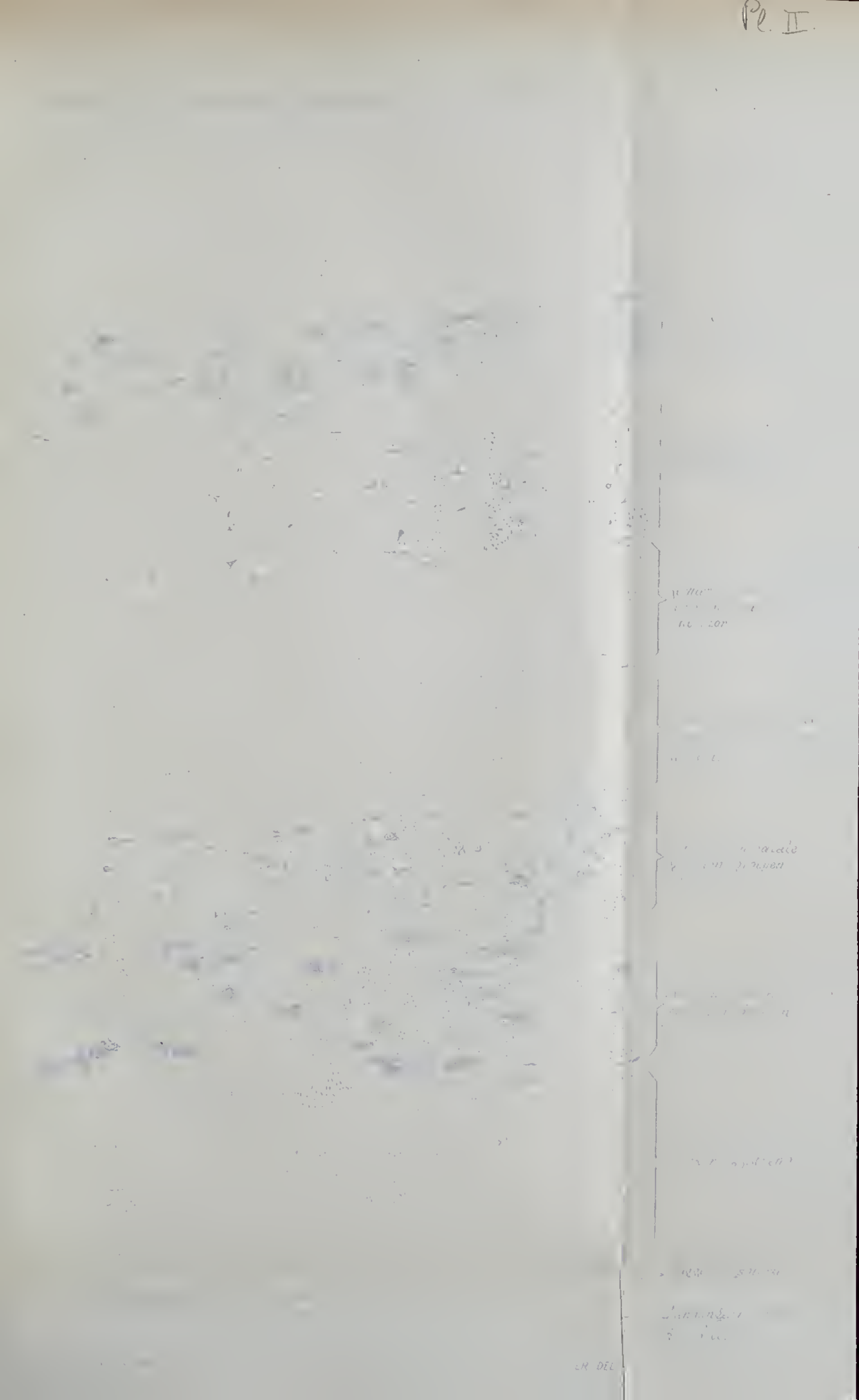


Fig. 4.



C. WINKLER, DEL.

NIKERK, LITH. UTRECHT.


Pl. II.

STELLINGEN.

I.

Het vasomotorisch centrum voor het oog ligt in het ruggemerg, ter hoogte van den zesden en zevenden halswortel.

II.

De dilatatie der pupil geschiedt in den regel niet door kramp van den spierwand der slagaderen in de iris.

III.

Het is Starling evenmin als Cohnstein gelukt, de argumenten die Hamburger heeft aangevoerd ten gunste der lymphvorming te ontzenuwen.

IV.

Ten onrechte beweert Heidenhain, dat de resorptie van vochten in sereuse holten een levensverschijnsel is.

V.

Behalve veneuse stuwing en grootere permeabiliteit van den vaatwand liggen aan het ontstaan van hydrops nog de aanwezigheid van lymphagoge stoffen in het bloed en de bemoeielijking van den lymphstroom ten grondslag.

VI.

Ten onrechte beweert men dat angina pectoris afhankelijk zou zijn van het ziek zijn der arteriae coronariae.

VII.

De vrees dat een lijden aan phtisis pulmonum een ander uit zijn omgeving zou kunnen infecteeren, is niet voldoende gemotiveerd.

VIII.

Als mydriaticum bij oogspiegel-onderzoek wende men steeds mydrin aan.

IX.

Bij glaucoom verdient het verrichten van iridectomie verreweg de voorkeur boven de behandelingswijze door Cohn aangegeven.

X.

De musculus adductor brevis en de musculus abductor pollicis, beschouwe men als musculi interossei.

XI.

Het gebruik van chlooraethyl als locaal anaestheticum is af te keuren.

XII.

Het wegnemen van tumoren bij myositis ossificans progressiva is af te raden, tenzij er vitale indicatie bestaat.

XIII.

Bij ulcus cruris in het gebied der vena saphena, onderbinde men deze laatste.

XIV.

Tijdens de graviditeit heeft geen hyperplasie van spiervezelen van den uturus plaats.

XV.

Bij amputatio uteri supravaginalis legge men over den steel, den étage-naad aan.

XVI.

De in den laatsten tijd door sommigen aangeraden therapie om in alle gevallen van ruptura uteri, het foetus en de placenta per vias naturales te verwijderen, is af te keuren.

XVII.

Iedere woning, waar gebrek aan zuiver drinkwater is, verklare men ongeschikt ter bewoning.

XVIII.

De toepassing van het tonnenstelsel verdient geen aanbeveling, tenzij deze toepassing met de grootste zorg geschiedt.

XIX.

De benaming endothelioma moet verdwijnen uit de pathologie.

XX.

De toevoeging van antiseptica aan antidiphteritisch serum en andere serum-soorten, die aan den mensch worden toegediend, moet worden afgekeurd.

XXI.

Typhus- en cholerabacillen kunnen alleen worden herkend door middel van de specifieke sera dier bacteriën.

XXII.

De wet van 25 December 1878 (Staatsblad n° 222), regelende de opleiding van geneeskundigen, heeft tot resultaat gehad een vooreerst niet meer goed te maken desorganisatie van den geneeskundigen stand.

XXIII.

La meilleure opération est celle qui permet d'attendre le résultat cherché.
